

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 836 057

(21) N° d'enregistrement national : 02 01920

(51) Int Cl<sup>7</sup> : B 01 D 53/00, B 01 D 53/047, C 01 B 3/56 // B 01 D 171:40

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 15.02.02.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 22.08.03 Bulletin 03/34.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME  
POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉ-  
DÉS GEORGES CLAUDE — FR.

(72) Inventeur(s) : TROMEUR PASCAL et DE SOUZA  
GUILLAUME.

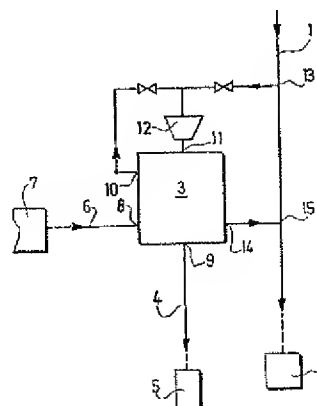
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) :

(54) PROCÉDE ET INSTALLATION D'ENRICHISSEMENT D'UN MÉLANGE GAZEUX COMBUSTIBLE EN AU MOINS UN DE SES COMPOSANTS.

(57) Une partie du flux de mélange gazeux combustible circulant dans une ligne de distribution (1) est dérivée (13), comprimée (12) et traitée comme un gaz de cycle (10) dans une unité (3) de production d'un gaz actif (4) à partir d'un mélange gazeux de synthèse (6), le flux dérivé, où la part de composant actif a été sensiblement éliminée, est réinjecté (en 15) dans la ligne (1).

Application notamment aux sites pétrochimiques.



FR 2 836 057 - A1



Procédé et installation d'enrichissement d'un mélange gazeux combustible en au moins un de ses composants.

5 La présente invention concerne un procédé d'enrichissement en au moins un premier de ses composants d'un mélange gazeux combustible comportant au moins un deuxième composant actif et circulant dans une ligne de gaz à une première pression.

10 De telles lignes de gaz combustible existent dans de nombreuses installations chimiques ou pétrochimiques où elles servent à alimenter des brûleurs et autres postes de chauffe.

On connaît des procédés d'enrichissement du mélange gazeux combustible par des composants combustibles disponibles comme gaz auxiliaire en sortie d'unités de production de gaz actif, le gaz auxiliaire venant s'ajouter au mélange gazeux circulant dans la ligne.

15 La présente invention a pour objet un procédé d'enrichissement du mélange gazeux combustible circulant dans la ligne par extraction d'un second de ses composants et réinjection du premier composant dans la ligne.

Pour ce faire selon l'invention, le procédé comprend les étapes suivantes :

- 20
- dériver un flux partiel de la ligne de gaz,
  - comprimer ce flux dérivé à une deuxième pression supérieure à la première pression,
  - traiter le flux dérivé comprimé dans une unité de séparation de gaz alimentée en mélange gazeux à séparer à une pression supérieure à la
- 25
- première pression, avantageusement voisine de la deuxième pression, et fournissant en une première sortie un mélange riche en ledit deuxième composant actif, et
  - réinjecter dans la ligne, depuis une deuxième sortie de l'unité de séparation, le flux traité sensiblement à la première pression.

30 La présente invention a également pour objet une installation pour la mise en œuvre de ce procédé, comprenant :

- une ligne de mélange gazeux combustible,
- une unité de séparation de gaz ayant une entrée de mélange gazeux à séparer, une sortie de gaz de production, une sortie intermédiaire, une entrée intermédiaire reliée à la sortie d'un compresseur dont l'entrée est reliée à un point de dérivation amont de la ligne et à la sortie intermédiaire de l'unité, et une sortie annexe reliée à un point aval de la ligne.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation, donnée à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec le dessin annexé sur lequel :

10 - La figure unique représente schématiquement une installation pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention.

Sur la figure unique on a représenté une ligne 1 de distribution d'un mélange gazeux combustible généralement dénommé « fuel gaz » alimentant divers postes utilisateurs tels que des ensembles de brûleurs 2 pour la chauffe d'éléments actifs ou passifs d'un site industriel.

Dans l'application ici envisagée, ce site industriel comprend une unité 3, typiquement du type à adsorption « PSA », fournissant un gaz de production épuré 4, typiquement de l'hydrogène, à des postes utilisateurs 5 du site, à partir d'un mélange gazeux de synthèse 6, typiquement produit par une unité de réformage catalytique 7. L'unité 3 comporte donc une entrée principale 8 recevant le gaz 6 à une haute pression et une sortie 9 produisant le gaz de production 4 sensiblement à cette haute pression. L'unité 3 comporte en outre au moins une sortie intermédiaire 10 d'où un gaz de recyclage, à une pression inférieure à la pression haute, est renvoyé vers une entrée intermédiaire 11 de l'unité 3.

Selon un aspect de l'invention, l'entrée intermédiaire 11 est reliée à la sortie d'un compresseur 12 dont l'entrée est sélectivement reliée à la sortie intermédiaire 10 et à un point de dérivation amont 13 de la ligne 1. Corrélativement, l'unité 3 comporte une sortie annexe 14 reliée à un point d'injection aval 15 de la ligne 1. Plus spécifiquement, l'unité 3 comporte au moins trois, typiquement au moins quatre adsorbeurs dont les entrées sont

sélectivement connectables à l'entrée 8 de gaz à séparer et à l'entrée intermédiaire 11 et dont les sorties sont sélectivement connectables à la sortie 9 de gaz de production et à la sortie intermédiaire 10.

5 Ainsi, selon le procédé de l'invention, une partie dérivée du flux de gaz combustible dans la ligne 1 est traitée, en étant comprimée dans le compresseur 12, dans l'unité 3 comme un gaz de purge recyclé de cette unité 3, concourrant ainsi à extraire de l'hydrogène de ce flux dérivé pour augmenter la production d'hydrogène, et retourner, via la sortie auxiliaire 14, le flux dérivé traité constitué en conséquence quasi essentiellement d'hydrocarbures, pour réinjecter ces  
10 derniers dans la ligne 1 et augmenter ainsi le pouvoir calorifique du gaz envoyé aux brûleurs 2.

Typiquement la pression dans la ligne 1 est de l'ordre de 6 bars alors que la pression du gaz d'alimentation 6 à l'entrée 8 de l'unité 3 est de l'ordre de 25 bars, le compresseur 12 ayant un taux de compression d'environ 5.

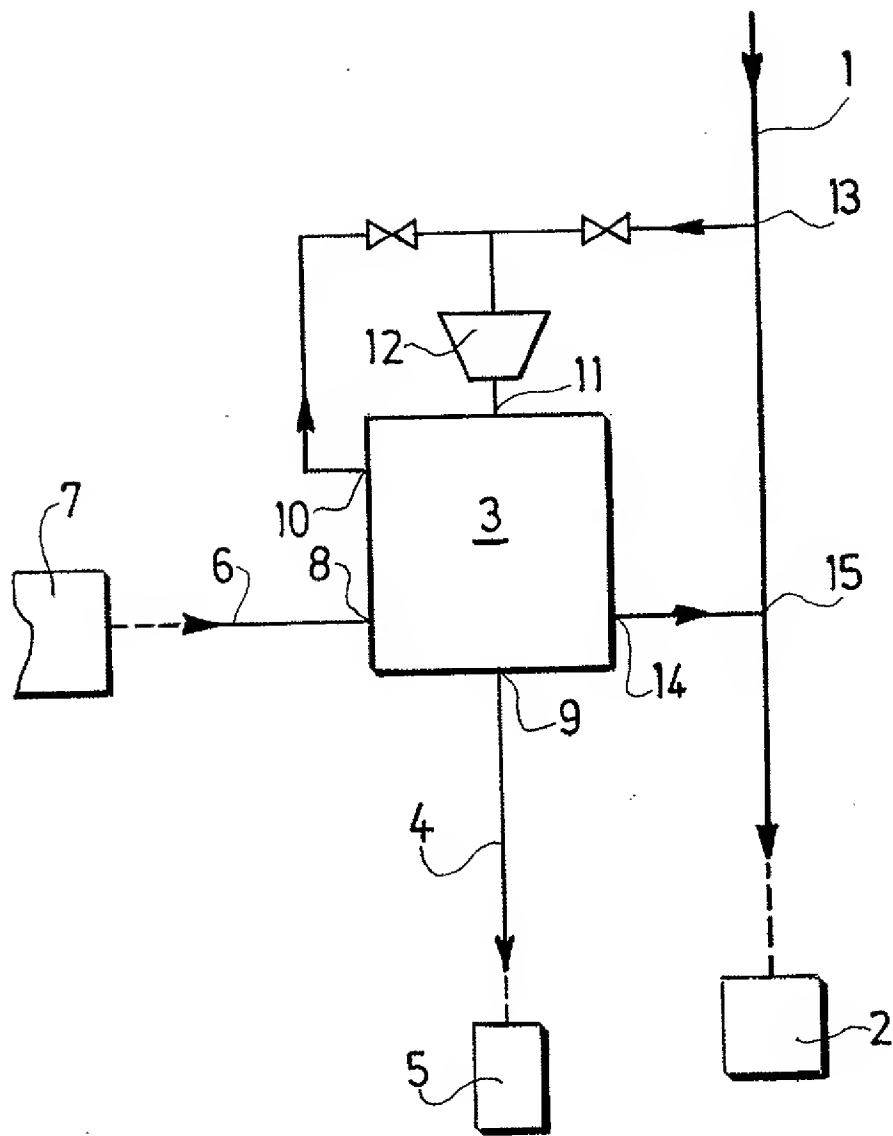
15 Quoique l'invention ait été décrite en relation avec un mode de réalisation particulier, elle ne s'en trouve pas limitée mais est susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de métier dans le cadre des revendications ci-après.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'enrichissement en au moins un de ses composants d'un mélange gazeux combustible comportant au moins un deuxième composant actif et circulant dans une ligne de gaz (1) à une première pression, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- dériver (13) un flux partiel de la ligne (1),
  - comprimer (12) ce flux dérivé à une deuxième pression supérieure à la première pression,
  - traiter le flux dérivé comprimé dans une unité de séparation de gaz (3) alimentée en mélange gazeux à séparer (6) à une pression supérieure à la première pression et fournissant en une première sortie (9) un mélange riche en ledit deuxième composant actif, et
  - réinjecter (15) dans la ligne (1), depuis une deuxième sortie (14) de l'unité (3), le flux traité sensiblement à la première pression
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le deuxième composant actif est l'hydrogène.
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mélange gazeux à séparer (6) est un gaz de réformage.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unité de séparation de gaz (3) est du type à adsorption.
5. Installation pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, comprenant :
- une ligne (1) de mélange gazeux combustible,
  - une unité de séparation de gaz (3) ayant une entrée (8) de mélange gazeux à séparer (6), une sortie (9) de gaz de production (4), une sortie intermédiaire (10), une entrée intermédiaire (11) reliée à la sortie d'un compresseur (12) dont l'entrée est reliée à un point de dérivation amont (13) de la ligne (1) et à la sortie intermédiaire (10) de l'unité, et une sortie annexe (14) reliée à un point aval (15) de la ligne (1).

6. Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'unité de séparation (3) comprend au moins trois adsorbateurs dont les entrées sont sélectivement connectables à l'entrée (8) de mélange gazeux à séparer (6) et à l'entrée intermédiaire (11) et les sorties sont sélectivement connectables à la  
5 sortie (9) de gaz de production (4) et à la sortie intermédiaire (10).

1/1





# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2836057

N° d'enregistrement  
national

FA 615269  
FR 0201920

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 3 029 829 A (A.R. GLUCK) 17 avril 1962 (1962-04-17) * figure 2 *	1, 5	B01D53/00 B01D53/047 C01B3/56
A	US 5 137 547 A (DENIS CHRETIEN) 11 août 1992 (1992-08-11)		
A	GB 2 337 212 A (THE BOC GROUP) 17 novembre 1999 (1999-11-17)		
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.7)</b>  B01D C01B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
31 octobre 2002		Bogaerts, M	
<b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0201920 FA 615269**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 31-10-2002.  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3029829 A	17-04-1962	AUCUN	
US 5137547 A	11-08-1992	FR 2663625 A1	27-12-1991
		DE 69100469 D1	11-11-1993
		DE 69100469 T2	14-07-1994
		EP 0465298 A1	08-01-1992
		JP 5116903 A	14-05-1993
GB 2337212 A	17-11-1999	US 5980857 A	09-11-1999